

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-21100

(P2003-21100A)

(43)公開日 平成15年1月24日(2003.1.24)

(51)Int.Cl.	識別記号	FI	テマコード(参考)
F04F 5/20		F04F 5/20	A 3D049
B60T 17/00		B60T 17/00	C 3H058
F04F 5/44		F04F 5/44	D 3H079
5/52		5/52	
F16K 15/16		F16K 15/16	B

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全13頁)

(21)出願番号 特願2001-206566(P2001-206566)

(22)出願日 平成13年7月6日(2001.7.6)

(71)出願人 000003056

トキコ株式会社

神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号

(72)発明者 池田 純一

神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号 トキコ株式会社内

(72)発明者 甲州 敦哉

山梨県中巨摩郡△樹▽形町吉田1000番地  
トキコ株式会社山梨工場内

(74)代理人 100068618

弁理士 専 経夫 (外3名)

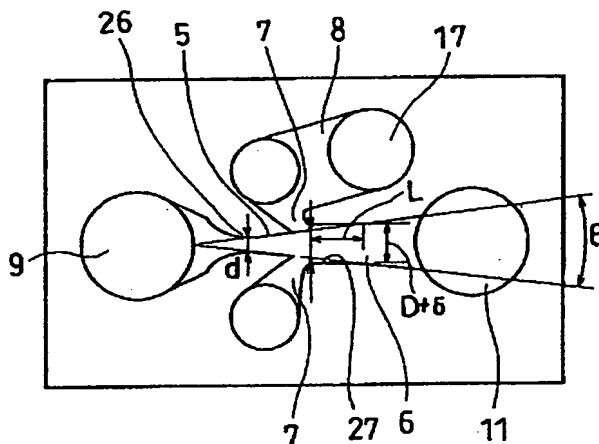
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エジェクタおよび負圧供給装置

(57)【要約】

【課題】 エジェクタにおいて、到達真空度を低下させることなく、充分大きな吸引風量を得る。

【解決手段】 ノズル5の下流側にディフューザ6を配置して、単一のラバールノズルを形成し、ノズル5とディフューザ6との間に吸引口7を設ける。ディフューザ6の入口部27の幅Dを $\delta$ だけ広げて、その側壁を長さLにわたって軸に沿って平行に延ばす。エンジン吸気負圧によって、ノズル5側の入口9から出口11へ向かって空気が流れると、ラバールノズルの効果によってスロート部26の流速が音速に達し、吸引口7に高い負圧が発生する。ディフューザ6の入口部27を広げて平行部を形成することにより、ラバールノズルの効果を低下させることなく、吸引風量を増大させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノズルの下流側にディフューザを配置し、これらの間に吸引口を配置したエジェクタにおいて、前記ノズルと前記ディフューザとで、ほぼ単一のラバールノズルを形成し、かつ、前記ディフューザの入口部の側壁を広げて前記吸引口の開口部からほぼ平行に延ばしたことを特徴とするエジェクタ。

【請求項2】 負圧源に接続される空気出口ポートと、大気に開放される空気入口ポートと、負圧装置の負圧室に接続される負圧ポートと、前記空気出口ポートと前記負圧ポートとを連通する通路と、該通路の前記負圧ポート側から前記空気出口ポート側への空気の流通のみを許容する第1逆止弁と、前記空気出口に連通する空気出口、前記空気入口ポートに連通する空気入口および前記負圧ポートに連通する負圧取出口を有するエジェクタと、前記負圧ポート側から前記負圧取出口側への空気の流通のみを許容する第2逆止弁と、前記エジェクタの空気出口または空気入口を開閉する制御バルブとを備え、前記制御バルブは、前記負圧ポートの負圧にตอบสนองして、負圧が所定負圧に到達しないとき開弁し、所定負圧に到達したとき閉弁し、かつ、閉弁時には急速に閉弁することを特徴とする負圧供給装置。

【請求項3】 前記制御バルブは、前記エジェクタの空気入口側に配置されていることを特徴とする請求項2に記載の負圧供給装置。

【請求項4】 前記制御バルブは、閉弁時の移動方向側通路が低圧域、開弁時の移動方向側通路が高圧域となるように構成されることを特徴とする請求項2または3に記載の負圧供給装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、負圧を発生させるためのエジェクタおよびエジェクタを利用した負圧供給装置の改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般的に、自動車の制動装置においては、制動力を高めるために気圧式倍力装置が設けられている。気圧式倍力装置は、負圧源として、一般にエンジンの吸気装置を利用しており、エンジンの吸気負圧を負圧室に導入して、大気圧との差圧によってパワーピストンに推力を発生させて制動装置の操作力を補助している。

【0003】 この種の気圧式倍力装置は、エンジンの吸気負圧を利用するため、冷間始動直後等、エンジンの吸気負圧が小さい運転状態においては、充分な負圧(真空度)が得られず、サーボ力が低下する場合がある。特に排気量(吸入空気量)の小さい小型エンジンの場合、サーボ力の低下が問題となる。そこで、従来、エジェクタを利用して、負圧室に導入する負圧を高めるようにした気圧式倍力装置が提案されている(特開昭59-50894号およ

び特開昭60-29366号公報参照)。

【0004】 エジェクタは、ノズルの下流側にディフューザを配置し、これらの間に負圧取出口を設けたものであり、ノズル側からディフューザ側へ気体を流すと、高速噴流量が生成されて、負圧取出口に高い負圧を発生させることができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 近年、排気ガスの浄化、燃費の向上等のため、希薄燃焼方式、筒内噴射方式のエンジンの需要が増大しつつあるが、これらのエンジンでは、構造上、スロットルによる絞りが小さく、高い吸気負圧が得にくくなっている。このため、比較的低い吸気負圧によって高い負圧を発生させることができるエジェクタの要求が高まっている。

【0006】 また、自動車の制動装置に負圧を供給するための負圧供給装置においては、低い吸気負圧によって、高い負圧を発生させることと、制動装置の作動によって気圧式倍力装置の負圧室の負圧が消費された後、迅速に負圧室の負圧を回復することが要求される。このため、エジェクタには、低い吸気負圧によって、高い負圧(真空度)を得ることができ、かつ、充分大きな吸引風量を得ることができることが要求されている。

【0007】 本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、低い吸気負圧によって高い負圧を得ることができ、かつ、充分大きな吸引風量を得ることができるエジェクタおよびエジェクタを利用して安定した負圧を供給することができる負圧供給装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するために、請求項1に係る発明は、ノズルの下流側にディフューザを配置し、これらの間に吸引口を配置したエジェクタにおいて、前記ノズルと前記ディフューザとで、ほぼ単一のラバールノズルを形成し、かつ、前記ディフューザの入口部の側壁を広げて前記吸引口の開口部からほぼ平行に延ばしたことを特徴とする。このように構成したことにより、ラバールノズルによって、低い吸気負圧でもスロート部の流速が音速に達することができ、高い負圧を得ることができ、また、ディフューザの入口部を広げて平行に延ばしたことにより、到達真空度を低下させることなく、吸引風量を増大させることができる。請求項2の発明に係る負圧供給装置は、負圧源に接続される空気出口ポートと、大気に開放される空気入口ポートと、負圧装置の負圧室に接続される負圧ポートと、前記空気出口ポートと前記負圧ポートとを連通する通路と、該通路の前記負圧ポート側から前記空気出口ポート側への空気の流通のみを許容する第1逆止弁と、前記空気出口に連通する空気出口、前記空気入口ポートに連通する空気入口および前記負圧ポートに連通する負圧取出口を有するエジェクタと、前記負圧ポート側から前記負圧取

出口側への空気の流通のみを許容する第2逆止弁と、前記エジェクタの空気出口または空気入口を開閉する制御バルブとを備え、前記制御バルブは、前記負圧ポートの負圧にตอบสนองして、負圧が所定負圧に到達しないとき開弁し、所定負圧に到達したとき閉弁し、かつ、閉弁時には急速に閉弁することを特徴とする。このように構成したことにより、負圧ポートの負圧が所定負圧に達するまでは、制御バルブが開弁し、負圧源の負圧によってエジェクタが作動し、負圧取出口から第2逆止弁を介して負圧ポートへ負圧を供給し、負圧ポートの負圧が所定負圧に達すると、制御バルブが閉弁し、エジェクタの作動が停止されて、第1逆止弁を介して負圧源から負圧ポートへ負圧を直接供給する。このとき、制御バルブは、閉弁時に急速に閉弁するので、閉弁過渡期に制御バルブが流路を絞って、エジェクタの機能が低下することがない。また、請求項3の発明に係る負圧供給装置は、上記請求項2の構成において、前記制御バルブは、前記エジェクタの空気入口側に配置されていることを特徴とする。このように構成したことにより、制御バルブによる圧力損失が軽減され、エジェクタの効率が向上する。また、請求項4の発明に係る負圧供給装置は、上記請求項2または3の構成において、前記制御バルブは、閉弁時の移動方向側通路が低圧域、開弁時の移動方向側通路が高圧域となるように構成されることを特徴とする。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基いて詳細に説明する。本発明に係るエジェクタの第1実施形態について、図1ないし図3を参照して説明する。図1および図2に示すように、エジェクタ1は、エジェクタ本体2とバックプレート3とをシールプレート4を挟んで一体に結合させた構成となっている。

【0010】エジェクタ本体2のバックプレート3との平坦な接合面には、ノズル5、ディフューザ6、これらの間に配置された一対の吸引口7および一方の吸引口7に連通する負圧通路8を形成する平板状の凹部が形成されている。また、その背面側には、ノズル5の入口9に連通するフィルタ室10およびディフューザ6の出口11に連通する吸気管接続口12が形成されている。これらの各要素を含むエジェクタ本体2は、合成樹脂の射出成形、ダイキャストまたはメタルインジェクションモールド(MIM)等によって容易に一体成形することができる。フィルタ室10の開口部には、フィルタ要素13が取付けられて、多孔板14によって固定されている。

【0011】バックプレート3のエジェクタ本体2との接合面には、一対の吸引口7を互いに連通させる連通路15を形成する凹部が形成されている。さらに、バックプレート3には、吸気管接続口12に連通されるブースタ接続口16および負圧通路8に連通され、これをブースタ接続口16に連通させる負圧取出口17が形成されている。これらの各要素を含むバックプレート3は、合成樹脂の射出

成形、ダイキャストまたはメタルインジェクションモールド(MIM)等によって容易に一体成形することができる。

【0012】シールプレート4は、薄板状のばね部材の両面に薄いゴムまたは軟質樹脂の被覆を密着させた構造であり、図3に示すように、ブースタ接続口16および負圧取出口17にそれぞれ配置される逆止弁18,19の円板状の弁体20,21を形成するための円弧状の溝22,23および吸引口7と連通路15とを連通させるための一対の孔24が打ち抜かれている。逆止弁18は、弁体20をバックプレート3側に形成された弁座25に着座させて、ブースタ接続口16側から吸気管接続口12側への空気の流れのみを許容する。逆止弁19は、弁体21をバックプレート3側に形成された弁座(図示せず)に着座させて、負圧取出口17側から負圧通路8側への空気の流れのみを許容する。

【0013】次に、エジェクタ1のノズル5およびディフューザ6の形状について説明する。図1に示すように、ノズル5とディフューザ6とは、滑らかに縮小された入口と、ゆるい広がり角度の拡大出口とを有する単一のいわゆるラバルノズルを構成するように、互いに接続配置する。図に示す矩形断面の2次元ノズルでは、拡大部の広がり角 $\theta$ は、5〜10度とするが、円形断面等の同軸3次元ノズルとする場合には、断面積変化率も考慮して、3〜6度程度に広がり角 $\theta$ を小さくする。入口の縮小部は、損失を小さくするため、滑らかな曲線とする(円弧でもよい)。ノズル5の最も狭いスロート部26は、縮小入口と拡大出口とを滑らかに接続する曲線とする。-200mmHg程度の作動負圧で、高い吸引負圧を得るため、吸引口7の開口部は、スロート部26からスロート幅(直径) $d$ の2〜3倍程度下流に配置する。

【0014】なお、図示の例では、ラバルノズルの拡大出口を直線状としているが、下流側が風洞のように矩形断面の直管に接続される場合で、全断面においてほぼ一様な流速が必要なときは、ゆるい変化の曲線状として、断面変化率の急激な変化を避けるとよい。

【0015】そして、吸引口7の開口部の下流側のディフューザ6の入口部27は、その幅 $D$ が $d$ だけ広げられて、その側壁が長さ $L$ にわたって軸に沿って略平行に延ばされている。なお、円形断面等の同軸3次元ノズルの場合は、吸引口開口部のディフューザ入口部の形状を軸に沿って延びる直管形状とすればよい。

【0016】以上のように構成した本実施形態の作用について次に説明する。図4に示すように、エジェクタ1は、吸気管接続口12がエンジン28の吸気管のスロットルバルブ29の下流側に接続され、ブースタ接続口16が気圧式倍力装置30(真空ブースタ)の負圧室31(真空室)に接続されて、負圧供給装置として使用される。

【0017】エンジン28の吸気負圧が負圧室31内の負圧よりも充分高い場合には、逆止弁18を介して、吸気負圧が負圧室31に直接導入される。また、負圧室31の負圧に

対して、エンジンの吸気負圧が不十分である場合、吸気負圧によってエジェクタ1の入口9から空気が導入され、出口11へ向って流れる。この空気の流れによって、吸引口7に高い負圧が発生し、この負圧が逆止弁19を介して負圧室31に導入される。このようにして、エンジン28の吸気負圧が低い場合でも、エジェクタ1によって高い負圧を発生させて負圧室31に導入することができる。

【0018】エジェクタ本体2とバックプレート3とをシールプレート4を介して結合させる構造としたことにより、エジェクタ本体2およびバックプレート3を樹脂の射出成形、ダイキャストまたはメタルインジェクションモールド(MIM)等によって容易に高精度に製造することができる。フィルタ要素13および逆止弁18,19を一体に組込むことができ、小型化を図ることができる。薄いゴムまたは軟質樹脂の被覆を両面密着させた構造のシールプレート4を用いたことにより、エジェクタ本体2とバックプレート3との接合部を確実にシールすることができる。

【0019】なお、上記実施形態では、フィルタ要素をエジェクタに收容する構造としているが、フィルタ要素を省略して、エジェクタの入口側をエンジン吸気装置のエアフィルタに接続するようにしてもよい。

【0020】エジェクタ1は、ノズル5とディフューザ6とを組合わせて、滑らかに縮小された入口と、ゆるい広がり角度の拡大出口とを有する単一のラバールノズルを形成したことにより、低い作動圧力でスロート部26の流速が音速に達し、さらに吸引口7付近の中心軸部ではマッハ1.2~1.5の超音速流を得ることができ、吸引口7に充分高い負圧を発生させることができる。

【0021】さらに、ディフューザ6の入口部27を広げて軸に対して略平行に延ばしたことにより、出口11と吸引口7との負圧がほぼ等しいとき、入口9からの作動風量と吸引口7からの吸引風量との合計風量がディフューザ6の入口部27で制限されないので、充分大きな吸引風量を確保することができ、制動装置の作動によって消費された負圧室31の負圧を迅速に回復することができる。また、ノズル5の出口拡大部の延長線上にディフューザ6の拡大部が配置されているので、ほぼ単一のラバールノズルを形成することができ、ディフューザ6の側壁で境界層の剥離も発生しないので、吸引口7の負圧が低下することがなく、高い真空度を達成できるので、低い吸気負圧に対して、充分高い負圧を負圧室31に供給することができる。

【0022】図7に、ディフューザ6の入口に平行部を設けない場合(a)と平行部を設けた場合(b)(本願発明)の軸方向(x方向)の静圧分布(c)を示す。図7(c)において、細い実線および太い実線は、それぞれ平行部を設けない場合(a)および平行部を設けた場合(b)の出口11の負圧が-200mmHgのときのx方向の静圧分布を示し、細い破線および太い破線は、それぞれ平行部を設けない場

合(a)および平行部を設けた場合(b)の出口11の負圧が-300mmHgのときのx方向の静圧分布を示す。なお、軸に垂直な方向(y方向)の静圧分布(図示せず)はほぼ均一である。図7から、平行部を設けない場合(a)も平行部を設けた場合(b)も、真空到達度に殆ど変化はなく、充分高い負圧を得ることができることがわかる。図7中、点線およびは、それぞれ、平行部を設けた場合(b)における出口負圧-200mmHgおよび-300mmHgのときの吸引口7の負圧の平均値を示す。

【0023】図8に、吸引口7の負圧に対する吸引風量(大気圧換算)を示す。図8において、細い実線および太い実線は、それぞれ平行部を設けない場合(a)および平行部を設けた場合(b)の出口11の負圧が-200mmHgのときの吸引風量を示し、細い破線および太い破線は、それぞれ平行部を設けない場合(a)および平行部を設けた場合(b)の出口11の負圧が-300mmHgのときの吸引風量を示す。以上より、到達真空度を低下させることなく吸引風量を増大することができることがわかる。

【0024】次に、エジェクタ1の他の使用例について、図5および図6を参照して説明する。図5に示すように、エジェクタ1は、吸気管接続口12をエンジン28の吸気管のスロットルバルブ29の下流側に接続し、ブースタ接続口16を気圧式倍力装置30(真空ブースタ)の負圧室(真空室)に接続し、入口9をエンジン28のクランク室32に接続することもできる。このようにした場合、エジェクタ1の作動ガスとしてエンジン28のブローバイガスを入口9から出口11へ流すことによって、吸引口7に負圧を発生させるとともに、ブローバイガスを吸気管へ還流することができ、大気への放出を防止することができる。

【0025】また、図6に示すように、エジェクタの入口9を排気管33に接続して、エンジンの排気ガスの一部をエジェクタを介して吸気管へ還流するようにすることもできる。このようにした場合、エジェクタ1の入口9に排気ガスの正圧が作用するので、作動ガスの流速が高まり、高い負圧を発生させることができる。また、入口9に正圧が作用するので、出口11を大気に開放しても負圧を得ることができる。

【0026】さらに、上記図4ないし図6に示すように配置したエジェクタ1を複数組合わせて、それぞれのエジェクタ1の吸引口を逆止弁を介して気圧式倍力装置の負圧室に接続することにより、これらのエジェクタで発生された最も高い負圧を負圧室に導入することができ、運転状態による吸気管負圧の低下を影響を軽減することができる。

【0027】また、本発明に係るエジェクタの第2実施形態として、図9に示すように、ノズル5およびディフューザ6の軸方向に沿って複数の吸引口7A,7Bを配置し、逆止弁34,35を設けることにより、作動負圧に応じて最も高い負圧が発生する吸引口から負圧を供給することができ、広い範囲の作動負圧において、高い負圧を得ること

ができる。例えば、吸引口7Aを作動負圧-200mmHgで最適化して最大の吸気負圧が得られるよう配置し、吸引口7Bを作動負圧-400mmHgで最適化して最大の吸気負圧が得られるように配置することにより、図10に示す特性を得ることができる。図10において、曲線は、吸引口7Aによる吸引負圧を示し、曲線は、吸引口7Bによる吸気負圧を示している。これにより、作動負圧が-350mmHgまでの低作動負圧領域では、吸引口7Aによって高い吸引負圧を得ることができ、-350mmHgを超える高作動負圧領域では、吸引口7Bによって高い吸引負圧を得ることができ、広い作動負圧範囲にわたって高い吸引負圧を得ることができる。

【0028】次に、上述のエジェクタ1と同様のラバーノズル構造を有するエジェクタを使用することができる本発明の負圧供給装置の第1実施形態について、図11ないし図14を参照して説明する。

【0029】図11および図12に示すように、負圧供給装置36は、本体ケース37内にエジェクタ38および制御バルブ39を備え、空気入口ポート40、空気出口ポート41および負圧ポート42を有している。

【0030】エジェクタ38は、上記エジェクタ1と同様のラバーノズル構造を有しており、空気入口43から空気出口44へ空気を流すことにより、高速噴流量を生成して、負圧取出口45に高い負圧を発生させることができる。空気入口43は、空気入口ポート40に連通され、空気出口ポート44は、通路46および制御バルブ39の弁座47を介して空気出口ポート41に連通され、また、負圧取出口45は、制御バルブ39の制御室48(後述)を介して負圧ポート42に連通されている。

【0031】制御バルブ39は、弁座47内に、環状の弁座49が形成され、この弁座49に対向させて円筒状の弁体50が設けられており、弁座49に弁体50を離着座させることによって通路46と空気出口ポート41との間を連通、遮断する。また、本体ケース37の一端部に形成されたシリンドロア51に制御ピストン52が摺動可能に嵌装されて、シリンドロア51内の制御ピストン52の一端側に制御室48が形成され、制御ピストン52の他端側は大気に開放されている。弁体50と制御ピストン52とは、連結ロッド53によって互いに連結されている。制御ピストン52と連結ロッド53との結合部54は、制御ピストン52と連結ロッド53との間で距離Dだけ相対移動を許容するようになっている。

【0032】連結ロッド53は、本体ケース37に固定されたガイド部材55によって摺動可能に案内されている。連結ロッド53には、両端部がテーパ状に形成された外周溝56が形成され、外周溝56に嵌合する両端部がテーパ状に形成されたC字形の弾性体からなるロックリング57が外嵌されている。ロックリング57は、ガイド部材55、リテーナ55Aおよびばね受け55Bによって軸方向に固定されている。そして、弁体50が弁座49から離間する所定の開弁

位置にあるとき、外周溝56にロックリング57が嵌合して、ロックリング57の弾性力によって連結ロッド53が軸方向に保持される。そして、ロックリング57に、軸方向に所定の力が作用したとき、ロックリング57が拡開されて、連結ロッド53が移動する。ロックリング57は、例えば、弾性を有する合成樹脂製または金属製のC型リングとすることができ、あるいは、ゴム、合成樹脂等のOリングとすることもできる。制御ピストン52は、制御室48内に設けられた制御ばね58によって大気側へ付勢されて、連結ロッド53に対して最も後退した位置でストッパ59に当接している。

【0033】本体ケース37には、空気出口ポート41と負圧ポート42とを連通させる通路60が設けられ、通路60には、負圧ポート42側から空気出口ポート41側への空気の流通のみを許容する逆止弁61(第1逆止弁)が設けられている。また、エジェクタ38の負圧取出口45と制御室48との間には、制御室48側から負圧取出口45側への空気の流通のみを許容する逆止弁62(第2逆止弁)が設けられている。

【0034】負圧供給装置36の入口ポート40は、負圧源であるエンジン63の吸気管64の上流部に設けられたエアクリーナ65に接続されて大気に開放されている。空気出口ポート41は、吸気管64のスロットルバルブ66の下流側に接続されている。また、負圧ポート42は、気圧式倍力装置67の負圧室に接続されている。

【0035】以上のように構成した本実施形態の作用について次に説明する。エンジン63の吸気管64の負圧が負圧供給装置36の空気出口ポート41、逆止弁61、通路60および負圧ポート42を介して気圧式倍力装置67の負圧室に導入される。エンジン63の始動直後等、倍力装置67の負圧室の負圧が低い場合は、制御ばね58によって制御ピストン52が後退して、弁体50が弁座49から離間し、空気出口ポート41と通路46との間が連通されている(図11および図12参照)。この状態では、エンジン63の吸気管64の負圧によって、空気出口ポート41および通路46を介してエジェクタ38の空気入口43から空気出口44へ空気が流れ、負圧取出口45に負圧が生じる。この負圧が逆止弁62、制御室48および負圧ポート42を介して、気圧式倍力装置67の負圧室に導入される。これにより、エンジン63の始動直後等、吸気管64の負圧が低い場合でも、エジェクタ38の効果によって負圧取出口45には、高い負圧が発生するので、気圧式倍力装置67の負圧室に高い負圧を供給することができ、サーボ力の不足を解消することができる。

【0036】気圧式倍力装置67の負圧室の負圧が高まると、負圧室に連通された制御室48の負圧が高まり、この負圧と大気圧との差圧によって制御ピストン52がばね58の付勢力に抗して移動する。制御ピストン52の移動初期においては、連結ロッド53がロックリング57によって保持されているため、図13に示すように、制御ピストン52

と連結ロッド53とが相対移動して弁体50は開弁位置に保持される。

【0037】そして、制御室48の負圧がさらに高まり、制御ピストン52と連結ロッド53とが距離D(図12参照)だけ相対移動した後、大気圧によって連結ロッド53に作用する力がロックリング57による保持力を超えると、ロックリング57が拡張されて連結ロッド53が移動し、弁体50を弁座49に着座させて空気出口ポート41と通路46との間を遮断する。

【0038】これにより、エジェクタ38の作動が停止して、吸気管64の負圧が気圧式倍力装置67に直接導入される。このようにして、気圧式倍力装置67の負圧室の負圧が充分高い場合には、エジェクタ38の作動を停止することにより、エジェクタ38を介してスロットバルブをバイパスする吸気流を遮断することができ、空燃比への影響を最小限にすることができる。このとき、弁体50は、制御ピストン52に作用する大気圧による力がロックリング57の保持力を超えると、弁座49に急速に着座するので、閉弁過渡期に通路46と空気出口ポート41との間の流路が弁体50によって絞られてエジェクタ38の機能が低下することがない。

【0039】ブレーキ装置の作動により、気圧式倍力装置67の負圧室の負圧が低下して、制御室48の負圧が低下すると、制御ばね58によって制御ピストン52が後退する。このとき、弁体50には、吸気管64の負圧が作用し、また、連結ロッド53は、外周溝56から外れたロックリング57の締付けによる保持力が作用するので、先ず、図14に示すように、制御ピストン52のみが距離D(図12参照)だけ後退して、弁体50の開弁状態が維持される。

【0040】そして、気圧式倍力装置67の負圧室の負圧がさらに低下して、制御ばね58のばね力が弁体50に作用する負圧およびロックリングの保持力を超えたとき、制御ピストン52と共に連結ロッド53が後退して、弁体50が弁座49から離間して開弁する。このとき、弁体50が弁座49から離間すると、弁体50に作用する負圧が急速に低下するので、弁体50を急速に開弁することができ、開弁過渡期に、空気出口ポート41との間の流路が弁体50によって絞られてエジェクタ38の機能が低下することがない。

【0041】また、これにより、制御室48の弁体50の開弁時の圧力は、閉弁時の圧力に対してヒステリシスを有することになり、気圧式倍力装置67の負圧室の負圧が、所定負圧まで高められて弁体50が一旦閉弁した後は、負圧が一定以上低下するまで、弁体50が開弁しないので、エンジンの空燃比への影響を軽減することができる。なお、通常、気圧式倍力装置67の負圧室の負圧は、一旦所定の負圧に達した後は、エジェクタ38を使用しなくても、吸気管64の負圧によって維持することができる。また、弁体50の空気出口ポート41側の面には、エンジンの吸気管64の負圧が作用し、一方弁室47側の面には大気圧が作用するため、この差圧が弁体50の開弁方向の移動の

助力となる。さらに、閉弁後の着座を良好な状態に保つ。

【0042】次に、上述のエジェクタ1と同様のラバーノズル構造を有するエジェクタを使用することができ、本発明の負圧供給装置の第2実施形態について、図15ないし図23を参照して説明する。

【0043】図15ないし図18に示すように、負圧供給装置68は、本体ケース69内にエジェクタ70および制御バルブ71を備え、空気入口ポート72、空気出口ポート73および負圧ポート74を有している。

【0044】エジェクタ70は、上記エジェクタ1と同様のラバーノズル構造を有しており、空気入口75から空気出口76へ空気を流すことにより、高速噴流量を生成して、負圧出口77に高い負圧を発生させることができる。空気入口75は、通路78および制御バルブ71の弁室79を介して空気入口ポート72に連通され、空気出口76は、空気出口ポート73に連通され、また、負圧出口77は、通路80および制御バルブ71の制御室81(後述)を介して負圧ポート74に連通されている。

【0045】制御バルブ71は、弁室79内に、弁座82が形成され、この弁座82に対向させて弁体83が設けられており、弁座82に弁体83を離着座させることによって通路78と空気入口ポート72との間を連通、遮断する。弁体82は、本体ケース69に摺動可能に案内された連結ロッド84の一端部に取付けられており、連結ロッド84の他端部は、制御室81に挿入されて、制御ピストン85に連結されている。制御ピストン85は、ダイヤフラム86によって、その一端側に制御室81を形成し、他端が大気に開放されている。

【0046】連結ロッド84は、ロック機構87が設けられている。ロック機構87は、図19に示すように、連結ロッド84の直径方向に設けられたボール孔88に圧縮ばね89を挟んで2つのボール90が挿入され、これらのボール90を本体ケース69側に形成された半球状の凹部91に係合させることによって、連結ロッド84を軸方向に保持する。

【0047】なお、ロック機構87は、図20に示すように、連結ロッド84の半径方向に放射状に配置された複数(図示のものでは3つ)のボール孔88のそれぞれに圧縮ばね89を介してボール90を挿入し、これらのボール90を本体ケース69側に形成された半球状の凹部91に係合させることによって、連結ロッド84を軸方向に保持するようにすることもできる。

【0048】本体ケース69には、ボール90に係合させる凹部91に隣接して、弁座82側へ向かって拡張するテーパ部92が形成されている。制御ピストン85は、制御室81内に設けられた制御ばね93によって大気側に付勢されており、通常、連結ロッド84は、図15に示す開弁位置に後退され、ボール90を環状溝91に係合させて軸方向に保持されている。この状態では、弁体83が弁座82から離間して開弁している。

【0049】本体ケース69には、通路80側からエジェクタ70の負圧取出口77側への空気の流れのみを許容する逆止弁94(第2逆止弁)が設けられ、また、通路80側からエジェクタ70の空気出口76側への空気の流れのみを許容する逆止弁95(第1逆止弁)が設けられている。そして、負圧供給装置68の空気入口ポート72は、エアクリーナ(図示せず)を介して大気開放され、空気出口ポート73は、エンジン吸気管に接続され、また、負圧ポート74は、気圧式倍力装置の負圧室に接続されている。

【0050】以上のように構成した本実施形態の作用について次に説明する。エンジンの吸気管の負圧が負圧供給装置68の空気入口ポート73、逆止弁95、通路80、制御室81および負圧ポート74を介して気圧式倍力装置の負圧室に導入される。エンジンの始動直後等、気圧式倍力装置の負圧室の負圧が低い場合は、制御ばね93によって制御ピストン85が後退して、弁体83が弁座82から離間し、空気入口ポート72通路78との間が連通されている(図15参照)。この状態では、エンジンの吸気管の負圧によって、空気出口ポート73、通路78、弁室79および空気入口ポート72を介して、エジェクタ70の空気入口75から空気出口76へ空気が流れ、負圧取出口77に負圧が生じる。この負圧が逆止弁94、通路80、制御室81および負圧ポート74を介して、気圧式倍力装置の負圧室に導入される。これにより、エンジンの始動直後等、吸気管の負圧が低い場合でも、エジェクタ70の効果によって負圧取出口77には、高い負圧が発生するので、気圧式倍力装置の負圧室に高い負圧を供給することができ、サーボ力の不足を解消することができる。

【0051】気圧式倍力装置の負圧室の負圧が高まると、負圧室に連通された制御室81の負圧が高まり、この負圧と大気圧との差圧による力が連結ロッド84に作用する。このとき、連結ロッド84は、ロック機構87によって保持されているので、制御室81の負圧(大気圧との差圧)による力がロック機構87の保持力を超えるまで移動しない。制御室81の負圧による力がロック機構87の保持力を超えると、ロック機構87のばね89が圧縮されてボール90が後退し、凹部91との係合が解除されて連結ロッド84が移動する。連結ロッド84が移動すると、ボール90がばね89によってテーパー部92の傾斜面に押し付けられて、連結ロッド84の移動を促進する。これにより、弁体83が急速に弁座82に着座して、空気入口ポート72と通路78との間を遮断する(図21参照)。

【0052】これにより、エジェクタ70の作動が停止して、吸気管の負圧が気圧式倍力装置に直接導入される。このようにして、気圧式倍力装置の負圧室の負圧が充分高い場合には、エジェクタ70の作動を停止することにより、エジェクタ70を介してスロットルバルブをバイパスする吸気流を遮断することができ、空燃比への影響を最小限にすることができる。このとき、弁体83は、制御ピストン85に作用する制御室の81の負圧がロック機構87の

保持力を超えると、弁座82に急速に着座するので、閉弁過渡期に空気入口ポート72と通路78との間の流路が弁体83によって絞られてエジェクタ70の機能が低下することがない。

【0053】ブレーキ装置の作動により、気圧式倍力装置の負圧室の負圧が低下して、制御室81の負圧が低下すると、制御ばね93のばね力によって制御ピストン85が後退する。このとき、弁体83には、通路78の負圧が作用して閉弁状態を維持しようとするので、制御室81の負圧が充分に低下するまで開弁せず、開弁すると、通路78の負圧の作用が急速に解消される。これにより、弁体83の開弁時の圧力は、閉弁時の圧力に対してヒステリシスを有することになり、気圧式倍力装置の負圧室の負圧が、所定負圧まで高められて弁体83が一旦閉弁した後は、負圧が一定以上低下するまで、弁体83が開弁しないので、エンジンの空燃比への影響を軽減することができる。なお、通常、気圧式倍力装置67の負圧室の負圧は、一旦所定の負圧に達した後は、エジェクタ70を使用しなくても、吸気管の負圧によって維持することができる。

【0054】また、図22に示すように、本実施形態では、制御バルブ71がエジェクタ70の空気入口75と空気入口ポート72との間、すなわち、空気入口75の上流に配置されているので、制御バルブをエジェクタ70の空気出口76の下流側に配置する場合よりも、制御バルブ71による圧力損失を軽減することができ、エジェクタ70の効率を向上させて高い負圧を得ることができる。図23に、制御バルブをエジェクタの空気入口の上流側に配置した場合(本実施形態)(曲線参照)と空気出口の下流側に配置した場合(曲線参照)の吸気管負圧とエジェクタ発生負圧との関係を示す。弁体83の通路78側の面にはエンジン吸気管の負圧が作用し、弁室79側の面には大気圧が作用するため、この差圧が弁体83の開弁方向移動の助力となる。さらに、閉弁時の着座を良好に保つ。

【0055】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1の発明に係るエジェクタによれば、ラバールノズルによって、低い吸気負圧でもスロット部の流速が音速に達することができ、高い負圧を得ることができ、また、ディフューザの入口部を広げて平行に延ばしたことにより、到達真空度を低下させることなく、吸引風量を増大させることができる。その結果、低い吸気負圧によって高い負圧を得ることができ、かつ、充分大きな吸引風量を得ることができ、安定した負圧を供給することができる。請求項2の発明に係る負圧供給装置によれば、負圧ポートの負圧が所定負圧に達するまでは、制御バルブが開弁し、負圧源の負圧によってエジェクタが作動し、負圧取出口から第2逆止弁を介して負圧ポートへ負圧を供給し、負圧ポートの負圧が所定負圧に達すると、制御バルブが閉弁し、エジェクタの作動が停止されて、第1逆止弁を介して負圧源から負圧ポートへ負圧を直接供給する。このと

き、制御バルブは、閉弁時に急速に閉弁するので、閉弁過渡期に制御バルブが流路を絞って、エジェクタの機能が低下することがない。その結果、エンジンの空燃比への影響を最小限にすると共に、安定した負圧を供給することができる。また、請求項3の発明に係る負圧供給装置によれば、さらに、制御バルブによる圧力損失が軽減されるので、エジェクタの効率を向上させることができ、安定した負圧を供給することができる。また、請求項4の発明に係る負圧供給装置によれば、弁体に作用する差圧が弁体の閉弁方向移動の助力となり、さらに、閉弁時の着座を良好に保つ。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るエジェクタの第1実施形態のエジェクタ本体の平面図である。

【図2】本発明に係るエジェクタの第1実施形態の縦断面図である。

【図3】図2に示すエジェクタのシールプレートの平面図である。

【図4】図2のエジェクタを負圧供給装置として利用した気圧式倍力装置の概略構成を示す図である。

【図5】図2のエジェクタを負圧供給装置として利用した他の気圧式倍力装置の概略構成を示す図である。

【図6】図2のエジェクタを負圧供給装置として利用した更に他の気圧式倍力装置の概略構成を示す図である。

【図7】図2に示すエジェクタおよび他のエジェクタの静圧分布を示す図である。

【図8】図2に示すエジェクタの吸引口圧力と風量との関係を示す図である。

【図9】本発明に係るエジェクタの第2実施形態の概略構成を示す図である。

【図10】図9に示すエジェクタの作動負圧と吸引負圧との関係を示す図である。

【図11】本発明に係る負圧供給装置の第1実施形態において、制御バルブが開弁状態で制御ピストンが後退した状態を示す縦断面図である。

【図12】図11の装置の要部を拡大して示す図である。

【図13】図11の装置において、制御バルブが開弁状態で制御ピストンが前進した状態を示す縦断面図である。

【図14】図11の装置において、制御バルブが閉弁状態で制御ピストンが後退した状態を示す縦断面図である。

【図15】本発明に係る負圧供給装置の第2実施形態において、制御バルブが開弁した状態を示す縦断面図である。

【図16】図15に示す装置のエジェクタのA-A線による

横断面図である。

【図17】図15に示す装置のエジェクタのB-B線による横断面図である。

【図18】図15に示す装置のエジェクタのC-C線による横断面図である。

【図19】図15の装置のロック機構の縦断面図である。

【図20】図15に示す装置のロック装置の他の例を示す縦断面図である。

【図21】図15に示す装置において、制御バルブが開弁した状態を示す縦断面図である。

【図22】図15に示す装置の概略構成を示す図である。

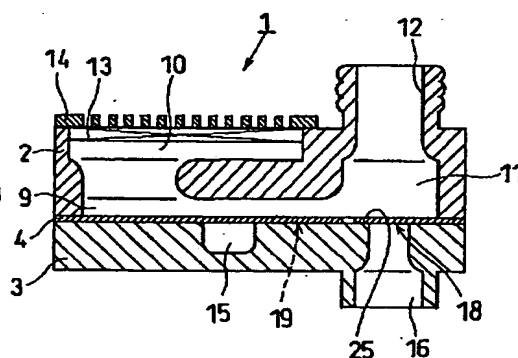
【図23】図15に示す装置の吸気管負圧とエジェクタ発生負圧との関係を示す図である。

【符号の説明】

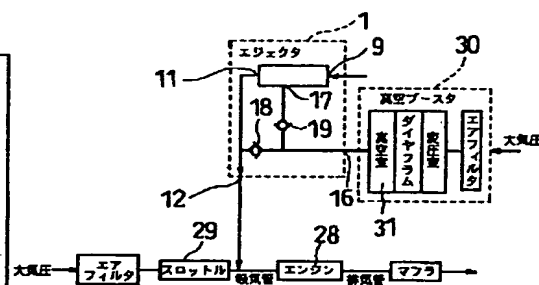
- 1 エジェクタ
- 5 ノズル
- 6 ディフューザ
- 7 吸引口
- 27 入口部
- 36 負圧供給装置
- 38 エジェクタ
- 39 制御バルブ
- 40 空気入口ポート
- 41 空気出口ポート
- 42 負圧ポート
- 43 空気入口
- 44 空気出口
- 45 負圧取出口
- 60 通路
- 61 逆止弁(第1逆止弁)
- 62 逆止弁(第2逆止弁)
- 68 負圧供給装置
- 70 エジェクタ
- 71 制御バルブ
- 72 空気入口ポート
- 73 空気出口ポート
- 74 負圧ポート
- 75 空気入口
- 76 空気出口
- 77 負圧取出口
- 80 通路
- 94 逆止弁(第2逆止弁)
- 95 逆止弁(第1逆止弁)



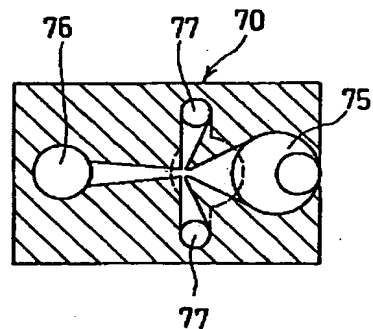
【図 2】



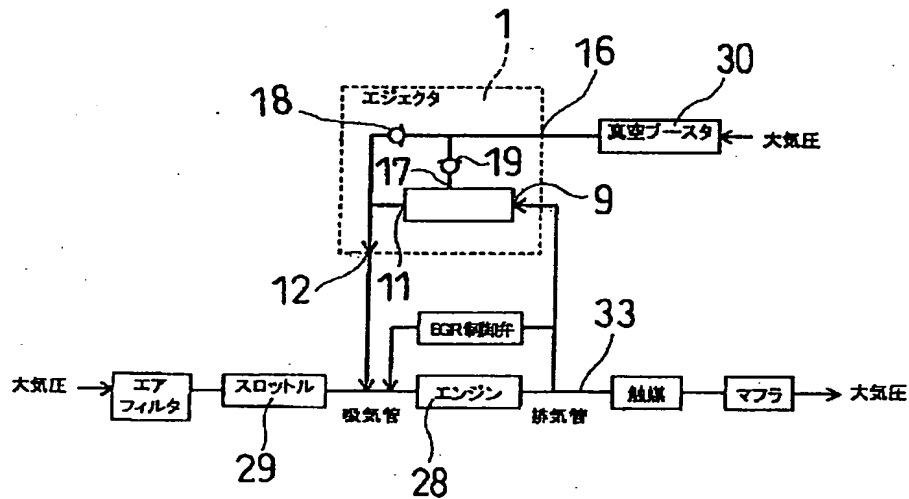
【図4】



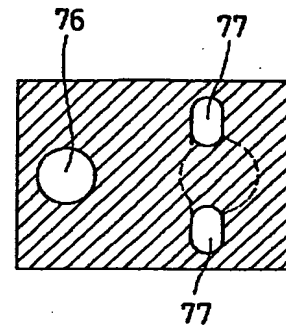
【図 5】



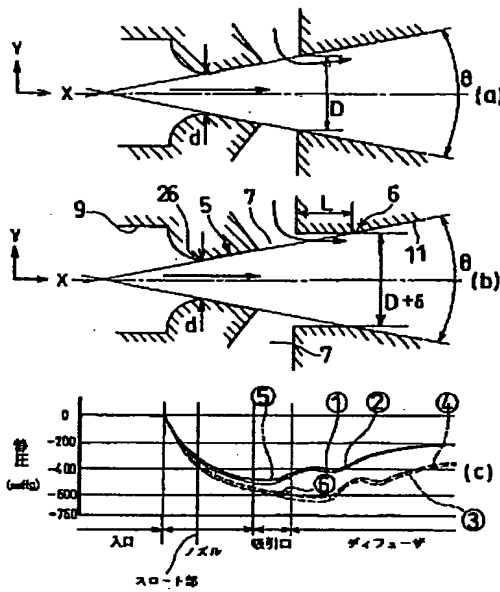
【図6】



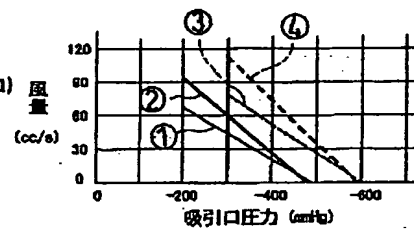
【図17】



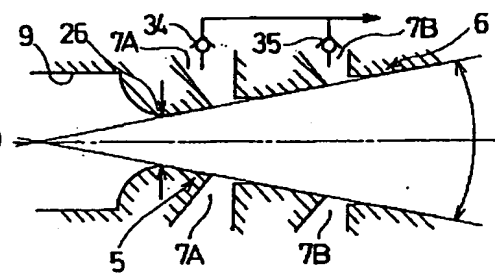
【図7】



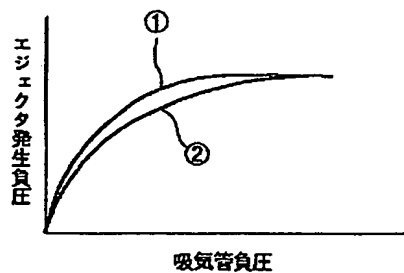
【図8】



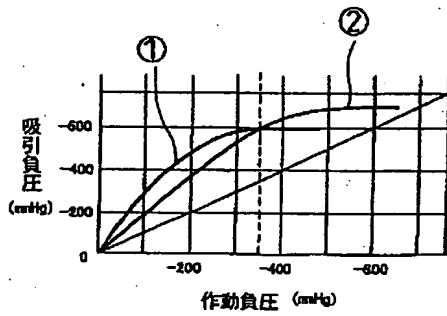
【図9】



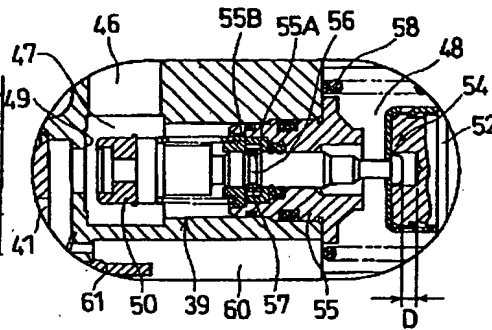
【図23】



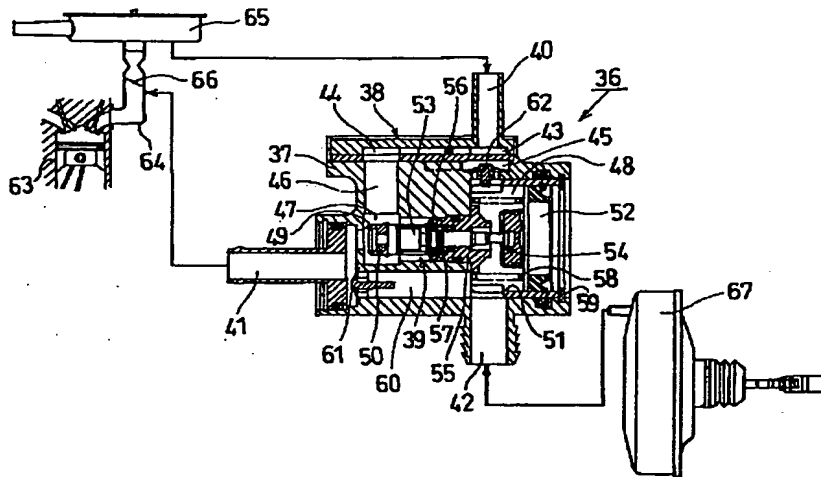
【図10】



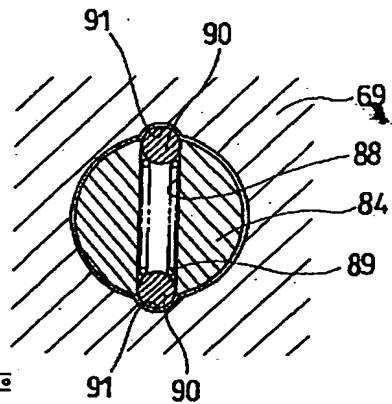
【図12】



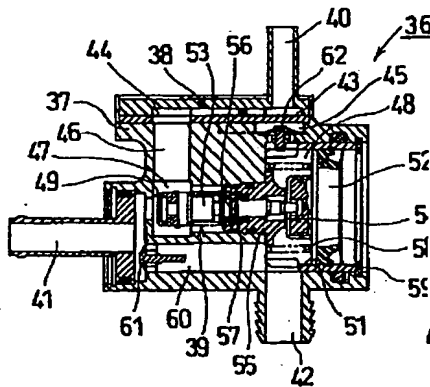
【図11】



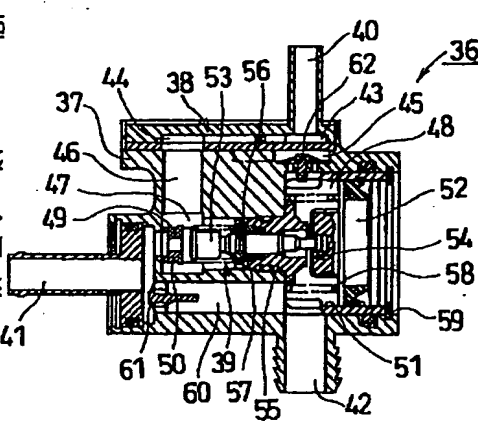
【図19】



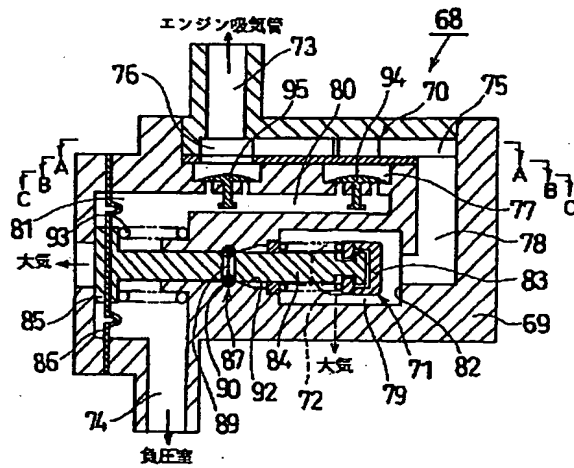
【図13】



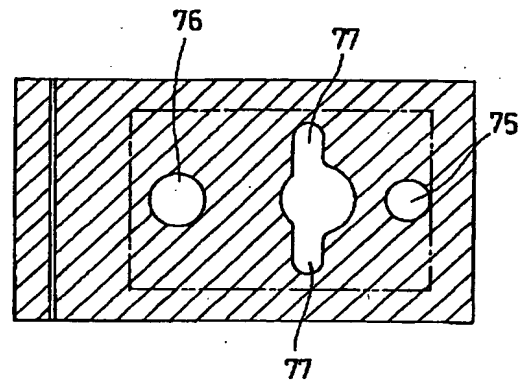
【図14】



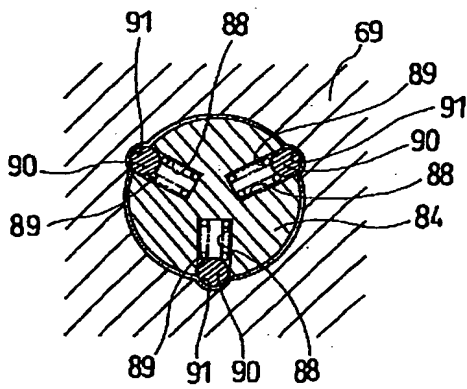
【図15】



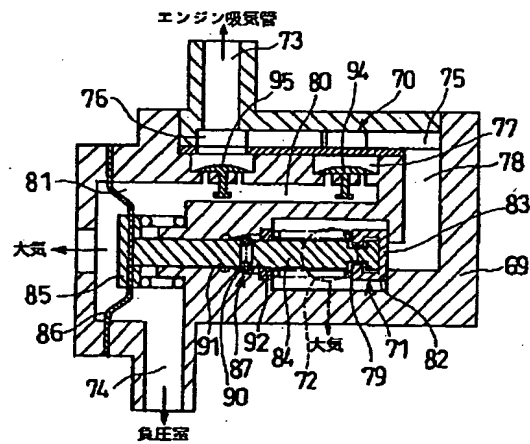
【図18】



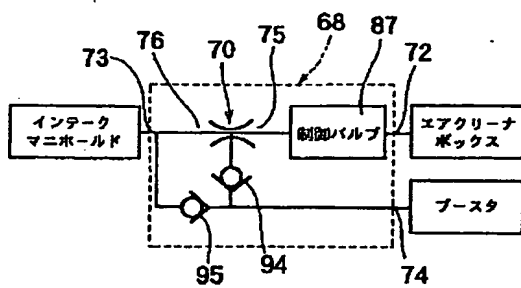
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 潤  
神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3  
号 トキコ株式会社内

Fターム(参考) 3D049 BB00 HH09 HH30 HH34 HH42  
KK09  
3H058 AA15 BB03 CA20 CA31 CA38  
CA39 EE15  
3H079 AA18 AA23 BB10 CC03 CC13  
DD02 DD03 DD16 DD22 DD27  
DD51